

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-192548

(43)Date of publication of application : 10.07.2002

(51)Int.Cl.

B29C 44/00
 B68G 5/02
 B68G 7/05
 // B29B 11/02
 B29K 23:00
 B29L 22:00

(21)Application number : 2000-404601

(71)Applicant : SHINA KASEI-KK

(22)Date of filing : 26.12.2000

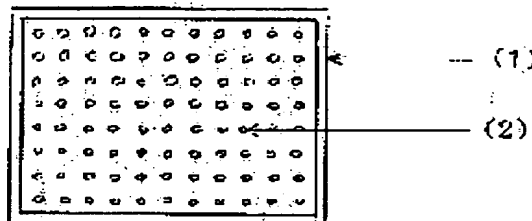
(72)Inventor : SHINA TADAAKI
 KITAJIHI AKIRA
 NAKANO SUSUMU
 MIYAIRI HIROO

(54) MANUFACTURING METHOD FOR PLASTIC EXPANDED COMPOSITE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the shortcomings that a foam is highly heat-insulative but significantly loses the heat insulating properties because the foam absorbs moisture when coming into contact with water or deposited at a highly humid place and that the foam is of a low strength and tends to shrink over time with a poor weatherability and seek the quantitative improvements of the foam.

SOLUTION: The plastic expanded composite form is free from the deterioration of heat insulating properties due to moisture absorption and gains strength and further, improves the weatherability with the disappearance over time of a shrinking property by creating a skin 1 on the uniformly and finely expanded low-density foam 2. This expanded composite form is obtained by loading a plastic powder and a crosslinkable and expandable granule of a polyolefin into a mold and creating the skin 1 with a uniform thickness while being thermally rotated and further, applying the granule onto the skin 1 and filling the mold with the expanded granule after expanding the granule at the temperature of the mold at which a foaming agent is decomposed and cooling the mold. In this case, the inner pressure of the mold is 1.5 kg/cm³ or higher.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

Best Available Copy

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-192548

(P2002-192548A)

(43) 公開日 平成14年7月10日 (2002.7.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
B 2 9 C 44/00		B 6 8 G 5/02	4 F 2 0 1
B 6 8 G 5/02		7/05	C 4 F 2 1 2
7/05		B 2 9 B 11/02	
// B 2 9 B 11/02		B 2 9 K 23:00	
B 2 9 K 23:00		B 2 9 L 22:00	
審査請求 未請求 請求項の数34 書面 (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-404601 (P2000-404601)

(22) 出願日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(71) 出願人 597054552

有限会社椎名化成

神奈川県横浜市西区岡野2丁目11番9

(72) 発明者 椎名 直礼

神奈川県横浜市旭区若葉台3-5-1105

(72) 発明者 北市 彬

神奈川県横浜市瀬谷区瀬谷2-33-6

(72) 発明者 中野 進

神奈川県横浜市金沢区六浦町806番地

(72) 発明者 宮入 裕夫

東京都杉並区西荻南4-14-17

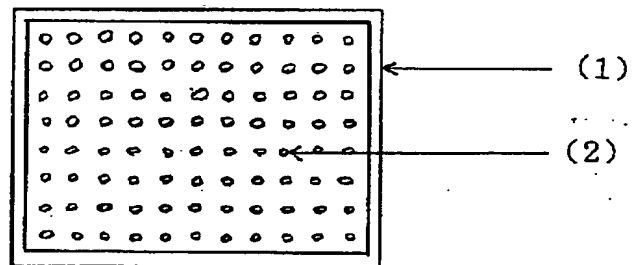
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチック発泡複合体の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 発泡体は断熱性には優れるが、水と接触し又湿度の高い所に置かれると吸湿して著しく断熱性が低下する。又強度が低く時間の経過で収縮し、耐候性が悪いのでこの様な欠点の改良が強く求められている。

【解決手段】 均一微細な気泡の低密度の発泡体2の上に、プラスチックの表皮1を造ると、吸湿による断熱性の低下がなくなり、強度が向上し、時間の経過で収縮する性質もなくなり耐候性も向上する。このような発泡複合体は粉末プラスチックとポリオレフィンの架橋発泡性粒状体とを金型に入れ、回転しながら加熱して均一な厚さの表皮1を造り、その上に粒状体を付着させ、金型の温度を発泡剤の分解温度にして発泡させて、金型に発泡粒を充填させて金型の内圧を1.5 kg/cm³以上にして次いで冷却することによって得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】プラスチックの粉末又は細粒と該粉末又は細粒より大きい形の発泡剤を配合したポリオレフィンの架橋発泡性粒状体とを、材料が金型内で動けるように入れ、材料に遠心力を与えないように回転しながら加熱する。型内ではまずプラスチック粉末又は細粒が成形体の表皮を作り、その上に発泡性粒状体を付着させ、更に加熱して金型の温度を発泡剤の分解温度にして、発泡剤を分解して発泡粒を膨脹させて金型に充満させる。金型内の圧力は 1.5 kgf/cm^2 以上にして発泡粒子を合体一体化させ表皮とコアとを型内で接着させ、次いで冷却することを特徴とする発泡複合体の製造方法。

【請求項 2】【請求項 1】に於いて、ポリオレフィンに 0.2 乃至 0.5 PHR の有機過酸化化物と 10 乃至 30 PHR の発泡剤及び発泡助剤を用い、此の系の発泡する温度を 165 乃至 185°C とした発泡性粒状体を用いる方法。

【請求項 3】【請求項 1】に於いてポリオレフィン、有機過酸化化物および発泡剤との混合物をプラスチックの押出機又はそれに類似の機械でロッド状に押出し、切断した架橋発泡性粒状体を使用する方法。

【請求項 4】【請求項 1】に於いて、発泡性粒状体として、 125 mm^3 以上の大きさの粒状体を用いる方法。

【請求項 5】【請求項 1】に於いて、粉末プラスチックとして、 190°C に於ける角速度 1 (rad/s) の貯蔵弾性率が $1 \times 10^3 \text{ (Pa)}$ 以上の物を用いる方法。

【請求項 6】【請求項 1】に於いて、金型は 5 mm 以上の厚さの鉄板又はそれと同等以上の熱容量のある金属体で、 2.5 kg/cm^2 の内圧に耐えられる金型を用いる方法。

【請求項 7】【請求項 1】に於いて、金型に一個又は数個の小孔をあけ、これに断熱性のパイプを取り付け、一端を金型の中に入れ、他端を外に出し、金型よりガス抜きする発泡複合体の製造方法。

【請求項 8】【請求項 1】に於いて、プラスチックの表皮材にも発泡剤を混合して、二相以上の発泡体で構成される発泡複合体を製造する方法。

【請求項 9】【請求項 1】に於いて、大きさの異なる二種以上のプラスチック粉末又は細粒を用いて、二層又は三層以上の表皮層を有する成形体を製造する方法。

【請求項 10】【請求項 1】に於いて、表皮にプラスチックの産業廃棄物を用い、その外側に廃棄物でないプラスチックで被覆した二層の表皮で造った発泡複合体。

【請求項 11】【請求項 1】に於いて、金型より出るバリを使用した材料の 1% 以下とする発泡複合体の製造方法。

【請求項 12】金型に入れる粉末プラスチック及び発泡性粒状体を少量にし成形体の中央に成形体とほぼ相似形の気体相のある発泡複合体を製造する方法。

【請求項 13】【請求項 1】に於いて、架橋発泡する材

料に、発泡しないか又は僅かに発泡した材料を被覆した材料を用い、成形体内に発泡しないか、僅かに発泡した材料の区画のある発泡複合体を製造する方法。

【請求項 14】【請求項 1】に於いて、粉末と発泡する粒状体と共に、この粒状体より大きいゴム、プラスチック又はそれ等の複合材の粒子を加え、これを回転しながら加熱して、これ等の粒子が成形体の中央にあり、これ等を発泡体で固定した発泡複合体を製造する方法。

【請求項 15】【請求項 1】に於いて、金型に成形用金具を入れ、金具の表面にも表皮を生成させた発泡複合体を製造する方法。

【請求項 16】【請求項 15】に於いて、成形用金具としてパイプ又はロッドを用い、その表面に表皮を生成させた後成形用金具を取り去り、発泡複合体に表皮のある孔を作った成形体。

【請求項 17】【請求項 1】の方法で、金型の平行な 2 面に直角に成形用金具をつけ、平行な 2 面と成形用金具上に表皮を作り、表皮を結ぶ直角なパイプ状又は板状の補強体を設けた発泡複合体。

【請求項 18】【請求項 1】の方法で凸部のある発泡複合体を作り、異なる発泡複合体に同じ寸法の凹部又は孔を作り、機械的に結合することを可能にした発泡複合体。

【請求項 19】【請求項 1】の方法で、雄ネジと雌ネジのある成形体を造り、ネジ結合を可能にした発泡複合体。

【請求項 20】【請求項 1】の方法でボルト又はナットを取り付けた成形体をつくり、結合することを可能にした発泡複合体。

【請求項 21】【請求項 1】の方法で一部の表皮又はコアを薄くし、一部の表皮又はコアを厚くした発泡複合体。

【請求項 22】【請求項 1】に於いて、成形体の表皮の角部内面に $5r$ 以上の r をつけた発泡複合体。

【請求項 23】発泡複合体の内部にある最大のボイドの大きさは最大断面積が 25 mm^2 以下である発泡複合体。

【請求項 24】【請求項 1】に於いて、表皮の最小厚さと最大厚さとの比を $1/2$ 以上にした発泡複合体。

【請求項 25】発泡複合体の椅子をつくり、その下部にナット又はボルトを埋め込み、乗物の床に結合することのできる乗り物用椅子。

【請求項 26】【請求項 1】の方法で板状体を造り、これを組み立てた箱状の組み立て体で、板と板との接触部に圧力を加え、水が漏れない構造とした発泡複合組立て体。

【請求項 27】【請求項 1】の方法で四隅に孔のある板状体をつくり、これを金属の支持体にボルト止めて、プールの側面及び底面にし、板と板との接触部にゴム、水膨脹ゴム、プラスチックフォーム等を介在させ水漏れ

を防止したプール。

【請求項 28】【請求項 1】の方法で、高密度ポリエチレンの表皮と、密度が 0.1 g/cm^3 以下のポリオレフィンの架橋発泡体とで構成されるタンクを造り、車の部材とし車が衝突しても壊れず、火災を発生させないガソリタンク。

【請求項 29】【請求項 1】の方法で造った発泡複合体容器に防錆する物質を挿入し、防錆する物質と容器との間に加熱すると流動するが、室温では流動しないゴム又は油を入れ密封する防錆方法。

【請求項 30】【請求項 1】の方法で長尺半円筒体で、両端が結合できる成形体を造り、これを連結し、重りを付けて水面が半円の中心線になるように沈め、油の来る方向に凹面を向けた油の遮断方法。

【請求項 31】【請求項 1】の方法で、金型内にプラスチックフィルム、プラスチック複合フィルム、薄い金属板、金属箔等の薄物体を接着して成形し、表面にこれ等の薄物を付着させた発泡複合体を製造する方法。

【請求項 32】海水の干満で濡れたり乾いたりする部分の金属パイプを防食処理したものをつくり【請求項 1】の方法でつくった長尺半円筒体の二つで金属パイプの干満部を覆う防蝕方法。

【請求項 33】【請求項 1】の方法で造った外側が四角で内側が八角形の箱と蓋とで構成された、水が入らない箱状体を土中に埋めて使用する方法。

【請求項 34】【請求項 1】の方法で造った箱と蓋で成る箱状体で、箱の上部に箱の縁と平行で連続している凹部をつくり、蓋に同形の凸部をつくって結合させる箱状体。

【発明の詳細な説明】

【0001】プラスチックの発泡体は、極めて小さい気泡とこれを取り巻く薄い気泡膜で構成され、気体の占める体積分率が対流が少ないので、断熱性、クッション性、浮揚性が良好で各方面で大量に用いられている。発泡体は、このような特徴を持つ半面、強度が低いため単独では使用しにくく、又気泡膜が薄いため吸湿して断熱性が低下する。又気泡膜が延伸されているため時間の経過とともに収縮し耐候性が悪いなどの欠点がある。本発明はプラスチックフォームの全面にプラスチックの表皮をつくりプラスチックフォームの持つ欠点を全て解消し、長所を保持した材料を開発するものである。

【発明の属する技術の分野】

【0002】断熱材、建材、クッション材、衝撃吸収材、浮揚材、防蝕方法

【従来の技術】

【0003】プラスチック発泡体の表面にプラスチックの表皮を設ける技術の一つは、回転成形で表皮を造り、その中にポリウレタンを注入発泡させる方法である。この方法で強度と吸湿性は改善されるが、表皮とコアが接着せず、曲げ強度、ねじり強度、耐衝撃性が十分でな

い。又表皮を発泡させることもできにくく、二種類の異なる材料から成るので成形品の再利用ができにくい。又製造が二工程で二種類の金型が必要なためコスト高となる。他の一つはブロー成形で表皮を造り、その中に予備発泡体を入れこれを加熱して一体化するもので、この加熱一体化を高温で行うことができないので、コアの粒子間の間隙が湿気の通路となる恐れがあり、表皮とコアとの接着が不十分で曲げ強度、ねじり強度、耐衝撃性が良好でない。又表皮を発泡させることもできにくい。

10 【0004】プラスチックの粉末と発泡性の粒状体とを金型に同時に入れ、これを回転成形で表皮と発泡体との発泡複合体を造る技術がある。この技術は金型内で表皮とコアを同時に造るので、両者の接着が良好で曲げ強度、ねじり強度、耐衝撃性に優れた成形体を得られる。この技術は発明者の一人が約 30 年前に発明したもので、USP 3,814,778, USP 3,914,361 に記されている。この技術は二種類の材料を同時に金型に入れ、表皮とコアを同時に成形し、又コアは金型の中で架橋と発泡とを行い、均一な厚さの表皮と高倍率に発泡したボイドの無いコアとをつくるもので、成形方法が難しく、30 年経った今まで実用化されるに至っていない。

【発明が解決しようとする課題】

【0005】本発明は軽量で強度があり、断熱性、クッション性に優れ、長年使用しても吸湿して断熱性が低下することがなく、時間の経過による変形、収縮もなく耐候性に優れた金型の通りの寸法精度の発泡複合体を、容易に且つ確実に得ることができる製造技術を確立しようとするものである。

30 【発明の実施の形態】

【0006】本発明はプラスチック粉末又は細粒とこれより形の大きい架橋発泡性の粒状体とを同時に金型に入れ、この材料に遠心力を与えないように回転しながら外部より加熱し成形する。まずプラスチック粉末又は細粒を金型の内面に熔融付着させて表皮をつくり、この上に発泡性粒状体を付着させる。更に加熱して金型の温度を発泡剤の分解温度にして発泡させて、発泡粒状体を金型に充填させ、金型内の圧力を 1.5 気圧以上にして、発泡体粒子を合体一体化させる。このとき表皮とコアとは金型内で接着し、表皮が均一な厚さでボイドのない発泡複合体にして冷却し金型より取出すもので、大変寸法精度の優れた成形体の成形法である。

40 【0007】即ち本発明はポリオレフィンの架橋発泡体の気泡が発泡剤の分解温度で安定であることと、小さい粒子と大きい粒子とを金型に入れ、回転しながら加熱することで表皮とコアとに分けられること、金型の加熱、冷却を加圧下で行うことで発泡粒子が合体一体化することによってボイドのない発泡複合体になり、表皮とコアが型内で接着する。その結果金型の形通りの第 1 図のごとき発泡複合体が成形できることを見出したのであ

る。そしてこの発泡複合体は収縮することがなく、耐候性も良好で吸湿しない省エネルギー用の断熱材および軽量で強度のあるクッション材、浮揚材等になり広範囲の用途に用いられる。又此の発泡複合体は表皮を発泡させて、更に断熱性を向上させ、成形素材としてプラスチックの廃棄物を再利用することも可能で、丈夫な製品から柔らかくて、衝撃を受けても壊れない製品まで、広い密度の範囲の製品が製造できる。

【0008】本発明の表皮用材料はポリオレフィン、ナイロン、ABS等の熱可塑性樹脂の粉末か細粒で、熱硬化性樹脂の半硬化の粉末も利用できる。吸湿の少ないポリオレフィンが好ましく、更に好ましくは高密度ポリエチレンである。高密度ポリエチレンは強度があり成形性に優れる。ここで細粒とは粒径が2mm以下の粒状体と言う。細粒は架橋発泡性粒状体と使用して表皮になり、粉末プラスチックと使用してコアになり、粉末プラスチック、架橋発泡性粒状体と使用して中間相にもなる。本発明の表皮はその厚さが0.5mm以上のもので、0.5mmに達しない表皮は、均一な厚さになりにくく、湿気を通して断熱層を吸湿させる。表皮の粉末は球形であることが好ましく、粉砕した髭のある材料は成形性が悪い。表皮の厚さは好ましくは1mm以上で、7mmより厚い表皮はこの表皮層を通して多量の熱が逃散し、また衝撃で壊れやすい。

【0009】本発明の表皮は最小厚さと最大厚さとの比が1/2以上で、これ以下になると機械的性質、断熱性が低下する。本発明では断熱性を良好にするために、表皮も第2図のように発泡させることがある。断熱材の場合には吸湿性を考慮して、球形気泡の密度0.25g/cm³以上の表皮にする。表皮を発泡することで断熱性、衝撃吸収性も向上し衝撃で壊れない成形体となる。本発明では大きさの異なる二種類以上の粉末と細粒とを用いて二層以上の表皮を造ることが出来る。この時一方の表皮材の粒径が他方の粒径の3倍以上であることが必要である。従って三層の表皮層を造るには1倍、3倍、9倍の粒径の三種の表皮材を用いる。この技術を利用して表皮を発泡体の表皮にし、その上に発泡していない薄い表皮を載せ、断熱性があり且つ表皮が平滑、美麗な第3図の様な複合体を造ることが出来る。そして発泡体の表皮にするとコアが均一微細の発泡体になる。本発明の表皮に架橋剤を入れ架橋した表皮とすることが出来て、これに依って表皮の凹凸を減らすことも薄い表皮をつくることも出来る。又エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレンエチルアクリレート共重合体等を使って柔らかい表皮も出来るのでクッション材等にも適用できる。

【0010】発明者等は表皮が均一な厚さでコアが低密度の複合体の製造方法を検討し、表皮に使用する粉末プラスチックを190℃に於ける角速度1 (rad/s)として貯蔵弾性率が1×10³ (Pa)以上のものを用いることにより、この目的を達成することを見出した。

ここに貯蔵弾性率とは試料に周期的(正弦的)な応力を与えると、それに対応する歪みも周期的(正弦的)に変化するが位相にずれを生じる。応力を歪みで割ると弾性率になるが、これをベクトルの又は複素的に表現すると $G^* = G' + iG''$ となる。この弾性率の実数部が貯蔵弾性率、虚数部が損失弾性率となる。この貯蔵弾性率の測定方法は、例えばコーンプレート、レオメーターなどで行われる。この装置は円板と円錐が対向(円錐の頂点を円板の中心に向けて)しており、その間には粘弾性液体或いは融液が満たされている。円板を周期的に振動させて、粘弾性体を介して動く円錐体の振動の振幅比と位相差から、粘弾性定数(例えば G' 、 G'')を求める。

【0011】本発明に用いられる粉末プラスチックは貯蔵弾性率が1×10³ (Pa)以上の熱可塑性樹脂の粉末で、好ましい貯蔵弾性率は5×10³ (Pa)以上で、更に好ましくは1×10⁴ (Pa)以上である。そして貯蔵弾性率が1×10⁵以上であると表皮にピンホールが出来てコアの発泡は良くない。貯蔵弾性率の大きい樹脂に相溶性を有する貯蔵弾性率の低い樹脂、例えば中密度ポリエチレンや低密度ポリエチレン等を混合して、使用することもある。

【0012】本発明の表皮材に無機物のフィラー、繊維等を入れることがあり、これにより表皮の厚さの均一化や難燃化を計ることがあり、又カーボンブラック、ステンレス繊維等を混入させ、静電気の発生を防止することもある。又防黴剤、抗菌剤、顔料等を混入させて使用することもある。

【0013】本発明の架橋発泡性粒状体は、架橋剤と発泡剤とを混合したポリオレフィン又は発泡剤を混合したポリオレフィンを電離性放射線で架橋したものである。ポリオレフィンの架橋発泡体は耐熱性があり、発泡剤が分解する温度の200℃でも弾性率が高く気泡が安定で、表皮のある発泡複合体の製造を可能にし、表皮と発泡体が完全に接着し一体化した成形体出来る。本発明の架橋剤はジクミルパーオキサイド、2,5ジメチル2,5ビス(1,3,4-エポキシブチル)パーオキシヘキサン、ジ(1,3,4-エポキシブチル)パーオキサイド等の有機過酸化化合物である。架橋材の添加量は0.2PHP以上、0.8PHR以下で、好ましくは0.3PHR以上、0.5PHR以下である。架橋発泡によりボイドがなく気泡径が0.2乃至0.5mmの均一な気泡で10乃至40倍に膨脹した発泡体が造れる。架橋剤の使用量が少ないと発泡が不足し気泡が粗大になり、多すぎると表皮の凹凸が激しくなり、金型の角の部分に発泡体が充満しない。発泡体の膨脹は通常相似形になるが、本願の発泡性粒状体は合体し一体化するので変形する。これには架橋剤の添加量を少なくする必要がある。また少ない架橋剤の発泡性粒子は表皮を痛めない。架橋剤と共に1,2ポリブタジエントリアルシアンレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート等の反応性二重結合を分子中に2個以上有する架橋

助剤を用いることがあり、架橋助剤を用いると均一微細な気泡の発泡体になる。架橋助剤の添加量は有機過酸化剤と同量位である。

【0014】本発明の架橋発泡性粒状体は架橋剤と発泡剤とを混合したポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン酢酸ビニル共重合体等のポリオレフィンで、粉末プラスチックや細粒に比して粒径が3倍以上のものである。通常の粒径は3mm以上であるが好ましい粒径は5mm以上の大きい粒径にすると分解ガスが有効に使え、表皮の凹凸を減らし表皮の角の内面の r を大きくすることができる。そしてその形状は金型内で加熱され収縮して発泡する時の形が球体または長さが直径とほぼ等しいロッド、立方体、立方体に近い直方体等で、金型内で回転により動きやすい形のものが好ましい。また材料はオートクレーブ法でつくった低密度ポリエチレンでMFRが0.5乃至10のものが望ましい。

【0015】本発明の発泡剤はアゾジカーボンアミド、ジニトロペンタメチレントラミン又はこの発泡剤の混合物等の分解発熱性の発泡剤である。発泡剤の混合量は5PHR以上40PHR以下であり、好ましくは10PHR以上30PHR以下である。そして発泡剤が少ないと密度が不均一で断熱性が良好でなく、発泡剤が多いとボイドが多くなる。発泡剤と共にステアリン酸亜鉛、亜鉛華、尿素等の発泡助剤を用い発泡剤、発泡助剤系の分解温度を低下させる。発泡剤の分解温度は200℃であるが助剤を用いて、この分解温度を165乃至185℃にすると、発泡体のボイドの発生が少なく表皮が均一の厚さの複合体になる。発泡助剤にステアリン酸亜鉛を用いると安定した発泡が行われる。又発泡剤と共に核剤を用いて気泡を微細化することもある。材料の混練はニーダー又はバンバリーミキサーで、架橋剤の分解しない温度で練り、ロールで板状にして粒状に切断するか、ゴム用の押出機でロッドにして切断するのが一般である。しかしこのようなゴム用の機械では、シエアーが低く良く混練出来ないで、プラスチックの押出機又はこれに類似の機械、好ましくは二軸の押出機を通す。これにより発泡剤の分散が良好になりボイドの発生が減少し、発泡ガスを有効に利用できる。

【0016】本発明に使用する金型は熱伝導性の良い鉄、アルミ、ステンレススチール等の金属材料の板材、又は鋳物を用いる。二つ割りか、側壁と上、下の蓋とから構成されるのが普通である。通常回転成形用の金型は板金によって造られ、金型の肉厚は2乃至3mmである。本願の金型は発泡圧がかかるので、このような金型では耐えられず、5mm以上の鉄板か又はそれと同等以上の熱容量の材料で金型を造り、金型の温度を均一にし2.5kgf/cm²の内圧に耐えられるようにする。そして必要に応じリブを付ける。鉄板を溶接した金型では断面が直角二等辺三角形の材料を角に取り付け、角の角度を鈍角にするのが好ましい。土中に埋める箱状体で

は四角の角に材料をもり、内側の断面が八角形の箱にして、底と側面下部にパイプ状の補強体をつけることもある。又成形体の角の部分の表皮には r を付けるのが好ましく、此の r を5mm以上にすると、強度的に優れた成形体になる。成形体の冷却時の収縮により金型と成形体とが離れにくくなることがあるので、金型には離型剤を用い、離型用の勾配を付けて、成形体を抜き易くする。このときの勾配は通常2/100以上である。

【0017】金型には発泡時金型内にあった空気を逃散させるために直径3乃至10mmの小孔を設け、此の小孔に断熱性のパイプを取り付ける。一端は外に出し、他端は金型内の中央傍とする。此のパイプにはテフロン（登録商標）チューブが用いられるが、先端にはプラスチック粉末が外に出ないように、孔のあるテフロンテープを巻いたり、チューブ内にガラスファイバーを詰めたりする。小孔は通常一つであるが面積の大きい金型では二つ以上にすることもある。この小孔を設けない金型で回転成形すると、発泡相にボイドが発生しやすい。なお金型にゴムパッキングを使用するとボイドが発生するので、パッキングは用いない。

【0018】金型の回転は二軸回転、揺動回転等で回転速度は通常1乃至20rpmとし、金型内に入れた材料に遠心力がかからない様にする。この回転は正回転と逆回転を併用するのが普通であるが、遠心力がかからない範囲で速いほうが表皮とコアとの分離が良い。

【0019】加熱は熱風、直火、油加熱等によって行われる。金型の加熱は発泡剤の分解温度である170乃至210℃とする。金型の温度を此の温度まで加熱すると型内の材料も類似した温度になり、発泡が直ちに起こる。発泡剤の分解は発熱反応なので短時間で完結する。加熱時間は通常20乃至40分である。箱をつくる金型では、外箱部分に比べて内箱部分の加熱があまくなって表皮の肉厚が薄くなるので、内箱部分の加熱を増強する。発泡剤の分解で発熱するが、発泡剤はポリオレフィン中に均一に分散しているので、温度の上昇はそれ程ではない。金型の外側に銅管を溶接してこれに油を通し、金型の加熱、冷却を行う方法がある。この方法の特長は加熱、冷却がより均等に行えて、角の部分の加熱を強くして成形体の内面の角に r を付けることができる。

【0020】加熱後金型は水中に浸漬するか、シャワーにより急速に冷却することにより、発泡複合体は金型より取り出される。水冷により表皮は急速に冷却、硬化するがこの時中央の発泡相は熔融しており、発泡圧がかかりながら表皮が冷却硬化するので、成形体の表面は平滑美麗で金型の形通りのものとなり、また時間の経過により収縮変形しない強度のある成形体となる。冷却時間は30分位である。

【0021】本発明では金型にパッキングを使用しないので、加熱の初期には金型内への空気の入出りがある。空気の入出りは表皮の生成により止まり、温度の上昇と

発泡剤の分解により、金型内の圧力は徐々に上昇する。そして発泡性粒子は金型内で膨脹して型内の隅々まで材料が充満して、合体一体化して表皮とコアとが接着したボイドの無い発泡複合体となる。金型内にあった空気と発泡時に逃散したガスは型内の中央に集まり、金型に設けられたガス抜き用のパイプから外部に逃散させる。このパイプは直径が小さいので、ガスが抜け出た後は材料が詰まり、金型は密閉される。そして発泡粒子を合体一体化させ、表皮とコアとを接着させるのに 1.5 kg/cm^2 以上の内圧が必要である。

【0022】本発明でボイドの無い発泡相にするために、発泡助剤を使用して発泡剤系の分解温度を下げる。そして発泡助剤を使用する効果は発泡温度を下げるだけでなく分解する温度の巾を広くし、発泡粒子の膨脹する時間を長くし、ゆっくり膨脹させるためである。また表皮の材料もコアのボイドの発生に影響するが、これは金型内への空気の入りに影響し、金型の内圧にも影響するためである。

【0023】本発明では金型にパッキングを使用しないので、成形時にバリが出る。バリの多い成形方法は成形時の金型内の圧力が低下し、表皮に薄い部分を造るのでバリは少量にすることが望ましい。材料の使用量の 1% 以下にする。またガス抜きをした発泡複合体の孔は、冷却後に同じ表皮材を詰め、加熱して補修する。

【0024】本願の発泡複合体はコアを 30 倍に発泡させることが可能で、断熱性に優れ、肉厚が厚い表皮なので、湿度の高いところで長期間置いても吸湿しない、省エネルギー用の断熱材である。通常の断熱材はすべて吸湿して著しく断熱性が低下するが、この発泡複合体は吸湿して断熱性が低下しない唯一の断熱材である。従って表皮の厚さを 2 mm 以上にして、吸湿を防止し表皮の最小厚さを最大厚さの $1/2$ 以上にする。又表皮を発泡させ断熱性を向上させる。そしてこのような複合体で始めて断熱材として建物の耐用年数の 50 年にも及ぶ長期間の使用にも断熱性が低下することなく、使用エネルギーを低減できる。此の発泡複合体では表皮が発泡体の全面を覆い発泡体の相が空気と接触していないことが必要で、発泡体に孔を開ける時には、孔の表面にも 1 mm 以上の厚さの表皮を造ることが必要である。本発明の発泡体は断熱性を良好にするためにボイドの無い相にすることが必要で、ボイドの多い発泡体には大きなボイドが含まれるので、断熱性を良好にするには最大ボイドの最大断面積を 25 mm^2 以下にする必要がある。

【0025】本発明の発泡複合体はサンドイッチ構造体なので、表皮と発泡体とが良く接着していることが必須の要件で、良く接着して一体となっていて始めて耐吸湿性が向上し、曲げ強度、ねじり強度、衝撃強度等の機械的性質も優れたものとなる。本発明の発泡体はポリオレフィンの低密度の架橋発泡体で半硬質のフォーム材である。従ってこの発泡体は圧縮強度があまり高くないの

で、強度のある複合体にするには丈夫な表皮に強固に接着させる必要があり、その接着力は発泡体の強度以上である事が必要である。

【0026】発泡層の厚さは通常 10 乃至 100 mm で、10 mm 以下にすると表皮と発泡層との分離が良くない、一方発泡層の厚さを 100 mm 以上にすることは可能であるが 100 mm 以上にすることは希である。そして大型の成形体では発泡相の厚さを 100 mm 程度に押さえて中空の発泡複合体にする。

【0027】本発明の発泡体はポリオレフィンの架橋発泡体で弾性があり衝撃吸収性がある。従ってこれに丈夫な表皮材を形成させたものは極めて耐衝撃性に優れたもので壊れない。又本発明の発泡複合体はたとえ衝撃で壊れても、それは表面の一層に止まり発泡体や反対側の表皮には影響を及ぼさない。本発明の複合体はクッション材に使用することがあり、この時表皮も発泡体にする。コア用の発泡体は通常 30 倍、40 倍なので、表皮用の発泡体は通常 10 倍以下の発泡体である。そして丈夫で軽量で衝撃を受けても壊れない複合体になる。本発明では 30 倍に発泡したコアの上に 5 倍に発泡した表皮を付けたものはシートだけ敷けばベッドになり、水洗いや消毒の可能な病院で用いられる感染防止用のベッドに適用出来る。

【0028】本発明では第 1 図のように表皮と発泡体との成形体を造るものであるが、又第 4 図のような表皮があり、その下に発泡層があり、芯層には成形体とほぼ相似形の気体層のある複合体を造ることが出来る。そしてこの成形体は弾性に優れ、軽量でクッション材、浮き等に使用される。なお大きな成形体では芯部まで発泡体を詰める必要のないものも多く、発泡相の厚さは通常 25 乃至 100 mm にすれば十分な強度がある。本発明の複合体は野球場の塀にして、選手の衝突時の怪我を防止することが出来る。本発明の複合体は自立性があり軟らかい板や、又丈夫な板にもなるので、この板の上下 2 ヲ所をとめ、板同志を凹凸で結合して塀にすることが出来る。発泡複合体の板全体を波板状にすることで衝撃を吸収することも出来る。

【0029】架橋発泡性材料を球形又はロッド状にして、これに発泡しないか、僅かに発泡する材料を被覆させ発泡性材料として用いることもある。この材料を金型に入れて表皮材の粉末プラスチックと共に成形発泡させると、第 5 図のように発泡層に発泡しないか、僅かに発泡した材料の区画が出来る。この区画が成形体の表皮と接合して強度メンバーとなり、機械的強度に優れた複合体になる。区画と区画の間隔は 10 乃至 50 mm とする。

【0030】本発明では表皮があり、その下に発泡層があつて第 6 図に示す如く、芯層にはプラスチック、ゴム等の粒状体、本発泡複合体を砕いた粒状体等のある複合体を造ることが出来る。この成形では粉末プラスチック

と架橋発泡性粒状体と、この架橋発泡性粒状体より更に形の大きいプラスチック、ゴム及び本発泡複合体の廃棄物等の粒状体を用いる。これらの素材を金型に入れて、回転しながら加熱して造るもので、これに依り形の大きい廃棄物等が成形体の中央に集まり、これを表皮をもつ発泡体で取り囲んでいるため、丈夫で断熱性の優れた成形体出来る。そしてこの技術は他の方法では利用出来ない架橋ポリエチレンの廃棄物、FRPの廃棄物も中央に入れて用いることが出来る。ただ此の成形体は通常50mm以上の肉厚の板、柱等の用途に限定される。本発明では表皮用材料、架橋発泡性粒状体の材料に産業廃棄物を利用することが出来る。本発明の表皮材、架橋発泡性粒状体には少量の泥や砂が入っても成形性にはあまり影響しない。又本発明の発泡は架橋発泡性粒状体によるもので、小さい粒子が多数集合状態で発泡して、これが合体して発泡相を造るので、たとえ少量の発泡性の悪い粒子が混ざっていても全体の成形性には影響しない。その上プラスチック廃棄物で成形した複合体の表皮に薄い新規樹脂の表皮を付けることも出来る。プラスチック廃棄物は大量に排出されるので、本技術で断熱材を造り、木材の代用として再利用すべきである。

【0031】本発明では表皮と発泡相の一方または双方に難燃剤を入れて成形し、難燃性の優れた成形体とすることが出来る。本発明の成形体は金型内にプラスチックフィルム、複合フィルム、金属箔、薄い金属シート等を貼っておいて成形しこれ等のものが成形体の表面に接着した成形体を造ることができる。本発明の成形体の表皮にフィラー、ガラス繊維、カーボンブラック、ステンレス繊維等を入れて表皮を増強し、又静電気の発生を防止することが出来、凹凸のある金型を用いて表面に凹凸のある成形体とすることも出来る。

【0032】本発明ではボルト、ナット、パイプ等を発泡複合体に埋め込むことが出来る。例えばボルトを埋め込むには、金型の内側にボルトを入れ、頭を金型の内面に接触させ、一端は金型の孔を通して外にだし、その先端にナットを付けて成形する。熱は金型の外にあるナットと金型に接しているボルトの頭からボルトに伝わって加熱されボルトの表面に表皮を造る。この表皮は発泡複合体の表皮や発泡相と接合して、ボルトを強固に固定する。そしてこの金具を取り付けることにより複合成形体同士、または他の物体との強固な接続が出来る。また金型に孔をあけて金属パイプを通し、このパイプに表皮を造ると、図7のようにこの表皮は板の上、下の表皮とが繋がり、且つ発泡相とも良く接着している補強体となるので、この発泡板は耐圧縮性、耐衝撃性、の著しく改善された成形体となる。またこれを利用して、厚さが1.0mm以上の表皮のある板に直角の孔作りが可能であり、このような孔を設けると、その孔に水を長期間通しても発泡体が吸水、吸湿せず、断熱性が低下しないので、深夜電力の利用や、太陽熱利用の温水、冷水の貯蔵

用の断熱容器等に利用される。

【0033】本発明の成形体に凸部を造り、この成形体または他の成形体に同じ寸法の凹部または孔を造り、これを結合して成形体を繋ぐことが出来る。本発明の成形体は金型通りの形状となり、弾性のあるコアの上に平滑な表皮があるので、この成形体は凹凸結合で丈夫で気密性を保持した結合が出来る。また一度結合したらなかなか外れない、そして此の表皮を低倍率の発泡体にする、気密性は更に向上し水が洩れなくすることが出来る。これを利用して箱の表面に縁と平行で連続した凹部をつくり、蓋に同じように凸部を設け、結合すると水漏れのない気密箱となる。

【0034】本発明の方法で長尺の円筒体または半円筒体をつくり、その一端に雄ネジを、他端に雌ネジをつけ、これを結合（半円筒体は二枚合せて）して温泉パイプとして利用出来る。このパイプは強度、弾性、水密性があるので、結合するだけで使用可能である。このパイプを難燃性としてダクトにも使用出来、難燃性を完全に得るためにブリキ等の薄い金属製のカバーを掛けるか、さらに完全にするためにこのカバーと中のパイプとの間に空気相をつくる。又半球の一方に雄ネジを他方に雌ネジをつくりこれを結合して、球体とすることもできる。

【0035】本発明で長尺半円筒体をつくり、この両端に凹凸部を設けて、結合出来るようにし、重りを付けて沈め、半円筒体の凹面を沖に向け、水面が凹面の中心線に来るように設置する。船舶が沈んで水面に浮いた油が押し寄せて来ても油はこの半円筒体を越えることも、潜り抜けることも出来ない、この半円筒体の中心部に浮いた油は集まる。そしてこの方法によって油の回収は極めて容易となる。

【0036】金属製のアングルで箱状の枠を造り、これに発泡板を並べアングルにネジ孔をあけて、ボルトで発泡板の接触部に圧力を掛けられる構造とする。また発泡板同士の接触部には発泡プラスチックやそのパッキングを用い、気密な断熱箱やプールとすることが出来る。この技術で成形された板は極めて平滑で寸法精度が良く仕上がり、この様な使い方も出来る。板6枚だけの箱でなく、例えば一面に4枚ずつ24枚を使った箱でも、それよりも大きい形の箱でも出来る。

【0037】本発明の成形体はサンドイッチ構造で、中央に耐衝撃性のポリオレフィンの架橋発泡体があり、上下の表皮と一体に接合しているので、衝撃で破壊しにくい。衝撃に依ってぶつかった部分の表皮が壊れても、コアの発泡体や反対側の表皮が壊れるようなことは全く無い。この性質を利用して大きなドラムを造り、硝子で固めた放射性廃棄物を入れたステンレスドラムをこの中に入れ、この二つのドラムの間に、高温では流動するが室温では流動しない油とゴムとの混合物等を入れて密封すれば、放射性廃棄物の保管用として長年月の使用に対しても錆びることはない。そしてこの方法は防水性が完全

なので土中に埋めることが出来る。又この材料でガソリンタンクを造ると、自動車の衝突時にタンクは壊れないので火災が発生することもない。

【0038】この成形体の中央にボルト又はナットを埋め込むと、この成形体は容易に他の物に固定することが出来る。例えばシート、肘掛け背当てのある椅子を一体に成形しこの成形体の下部にナットを埋め込み、車体にボルトを付けて、このボルト、ナットで椅子を車体に取り付ける。この椅子はプラスチックの表皮と発泡体だけで出来ていて、自立性があり、クッション性もあるの
10 で、航空機や鉄道等の乗物で使用し衝突事故があっても人身事故には至らない。この椅子では必要な部分の表皮やコアを厚くした成形体もできる。無論この場合床や壁にもこの材料を用いることが好ましい。丸テーブルを造り、ナットを埋めれば極めて簡単にテーブルを組み立てることが出来て便利である。本願の成形体は軽くて強度があるので、移動が容易に出来る。

【0039】海中に設置した鉄パイプのように、海水の干満により乾いたり濡れたりする部分のパイプは極めて錆びやすい。その上この部分は船舶により損傷されること
20 も多い。この鉄パイプの干満部分を通常の方法で防食処理しておき、本願の方法で鉄パイプの外径と同じ内径の長尺半円筒体を作り、二つ合わせて被せる。このカバーは三層体なので船が衝突しても壊れるのは表面層だけで、防食部が損傷することがない。又此の成形体を損傷させた場合にはその部分を裏面側にして使用することが容易にできる。次いで、本発明の実施例を記す

【実施例1】

第1表

貯蔵弾性率 (Pa)	表皮の凹凸 (最小/最大 比)	ボイド
1.0×10^4	0.71	無し
2.4×10^3	0.59	無し
4.8×10^2	0.24	少し

【実施例3】

【0042】【実施例1】の高密度ポリエチレンを使用し、オートクレーブ法、及びチューブラー法で造った低密度ポリエチレン及びEVAを用い、ジクミルパーオキ
40 サイド0.5PHR、アゾジカーボンアミド20PH

【0040】高密度ポリエチレン、密度 0.96 g/cm^3 、 190°C に於ける角速度 1 (rad/s) の貯蔵弾性率 $1 \times 10^4 \text{ (Pa)}$ の粉末58gと低密度ポリエチレン、密度 0.92 g/cm^3 、MFR 1.5、にジクミルパーオキサイド0.5PHR、アゾジカーボンアミド20PHR、を混練して一辺3mmの粒状にした材料10gを、内法 $100 \times 100 \times 25 \text{ mm}$ の金型(肉厚4mm)に入れる。これを揺動回転の電気加熱成形機で主回転速度 10 rpm 、副回転速度 5 rpm 、 230°C で15分、20分、22.5分、23.5分、25分間それぞれ加熱し、水冷して成形体を取り出した。これを二つ割にした成形体の断面を第8図、第9図の写真に示す。写真の通り15分で表皮が約半分形成され、20分で表皮は完成する。22.5分で粒状体が表皮に付着して少し膨脹し、23.5分で粒状体は膨脹して、25分で膨脹が完成した。この時金型の温度は発泡剤の分解温度の 200°C でコアの発泡体の密度は 0.05 g/cm^3 で均一微細の気泡でボイドの無いものであった。この様に大きさの異なるプラスチックの粉末と発泡性粒状体とを金型に入れ回転しながら、加熱すると表皮と発泡体とでなる発泡複合体が得られる。

【実施例2】

【0041】貯蔵弾性率の異なる高密度ポリエチレンの粉末と【実施例1】の架橋発泡性粒状体とを用い実施例1と同じように、発泡複合体を造った。その結果は第1表の通りで、貯蔵弾性率が $1 \times 10^3 \text{ (Pa)}$ 以上であるとボイドが無く、表皮の凹凸の少ない発泡複合体になる。

R、を混練して1辺4mmの粒状にし、これを用いて【実施例1】の方法で発泡複合体を造った。その結果は第2表の如くオートクレーブ法の低密度ポリエチレンが表皮の凹凸が少なく、ボイドの少ない発泡複合体になる。

第2表

ポリエチレン樹脂			表皮の凹凸 (最小／最大 比)	ボイド
	MFR	VA濃度 (%)		
オートクレーブ	0. 1 5	0	0. 7 4	中
"	2. 5	0	0. 6 0	少い
"	6. 7	0	0. 6 8	少い
チューブラー	0. 3	0	0. 7 4	中
"	2. 4	0	0. 7 0	中
"	7. 0	0	0. 6 8	中
EVA	0. 8	2 0	0. 3 5	中
"	2. 5	1 9	0. 4 5	中
"	9. 0	1 0	0. 0 3	多い

[実施例4]

【0043】 [実施例1] の高密度ポリエチレンとオートクレーブ法、MFR 1.5の低密度ポリエチレンに、ジクミルパーオキシドを 0.1、0.3、0.5、0.7、0.9、PHRとアゾジカーボンアミド20PHR、架橋助剤トリメチロールプロパントリアクリレートとを0.5PHRとをそれぞれ混練して、1

辺4mmの粒状にし、これを用いて [実施例1] のように発泡複合体を造った。その結果は第3表の通り架橋剤が0.1PHRでは架橋が不足で、良く発泡せず、0.9PHRでは架橋がオーバーでボイドも出来て表皮の凹凸が激しくなり、又架橋助剤を使用すると、均一微細な気泡になる。

第3表

DCP (PHR)	表皮の凹凸 (最小/最大・比)	ボイド
0.1	0.92	多い
0.3	0.81	少い
0.5	0.66	少い
0.7	0.41	少い
0.9	0.25	中

*DCP=ジクミルパーオキシド

[実施例5]

【0044】 [実施例1] の高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンを使用し、架橋剤にジクミルパーオキシド、ジ. tブチルパーオキシド、ビス. tブチルパーオキシジイソプロピルベンゼン、2,5ジメチル2,5ビス. tブチルパーオキシヘキサン、tブチルミルパーオキシド、ジ. tヘキシルパーオキシ

ド、をそれぞれ0.5PHR用い、これをニーダーで混練しゴム用の押出機で粒状体としたものを更にプラスチック用の押出機を通し [実施例1] のように100×100×25mmの金型で発泡複合体を製造した。その結果は第4表のように架橋剤による差は比較的すくない。又材料をプラスチック用の押出機を通すことで、均一微細な気泡とボイドのない発泡複合体となる。

第4表

架橋剤 (0.5PHR添加)	表皮の凹凸 (最小/最大 比)	ボイド	その他
ジクミルパーオキサイド	0.65	中	—
ジヘキシルパーオキサイド	0.80	中	—
ビス(1-ブチルパーオキシ) ジイソプロピルベンゼン	0.63	無し	—
1-ブチルクミルパーオキサイド	0.84	中	—
2,5ジメチル2,5ビス(1- ブチルパーオキシ)ヘキサン	0.65	無し	—
ジ(1-ブチルパーオキサイド)	0.60	無し	気泡が大

〔実施例6〕

【0045】〔実施例1〕の高密度ポリエチレンを用い、〔実施例1〕の低密度ポリエチレンのコンパウンドにステアリン酸亜鉛を1、3、6、PHRそれぞれ加えて1辺が4mmの架橋発泡性粒状体をつくり、これを200×200×50mmの金型に入れ、〔実施例1〕と同じ回転速度と温度で発泡複合体を造った。その結果は第5表の通りで、成形時の最高金型内圧（圧電式圧力計にて測定）は1.8乃至2.5kg/cm²で、ステ

アリン酸亜鉛が多いと表皮の凹凸が少なく、ボイドの発生が減少する。尚アゾジカーボンアミド20部にステアリン酸亜鉛を1、3、6部加えた、発泡剤系の分解温度を測定した結果は第5表に示す通りで、好ましい発泡剤、発泡助剤系の分解温度は165乃至185℃である。なおこの成形体より表皮と発泡体の接合物をとり、その接着力を測定したが接着力は発泡体の強度以上で接着力は測定出来なかった。

第5表

発泡助剤濃度 (PHR)	表皮の凹凸 (最小/最大 比)	ボイド	型内圧 (kgf/cm ²)	分解温度 (℃)	その他
1	0.40	あり	2.5	190	表皮材が コアに混入
3	0.56	少し	2.5	180	—
6	0.68	無し	1.9	170	—

〔実施例7〕

【0046】〔実施例6〕の方法で架橋助剤を6PHRにし高密度ポリエチレンの量をそれぞれ122、241、467gとし、表皮の厚さが1mm、2mm、4mmの発泡複合体をつくった。その結果は第6表の通

り、薄い表皮の時は、金型の内圧が低くなり、ボイドが発生する。そしてボイドの多いものほど大きなボイドが含まれ、断熱性が悪くなるので、最大のボイドの最大の断面積は25mm²以下とすることが好ましい。

第6表

表皮の厚み (mm)	表皮の凹凸 (最小/最大 比)	ボイド	型内圧 (kgf/cm ²)	金型表面温度 (℃)	その他
1.0	0.53	あり	1.2	195	表皮に発泡粒
2.0	0.60	少し	2.0	190	—
4.0	0.80	無し	2.3	193	—

〔実施例8〕

【0047】〔実施例7〕の方法で加熱槽の温度を200℃、230℃、260℃にして発泡複合体を製造した。その結果は第7表の通りで、200℃では加熱時間

が長くなり、気泡径も大きくなり、又ボイドも多くなる。なお金型よりはみ出したバリは極めて少量で材料使用量の0.3%であった。

第7表

成形温度 (℃)	表皮の凹凸 (最小/最大 比)	ボイド	型内圧 (kgf/cm ²)	金型表面温度 (℃)	其他
200	0.18	多い	1.8	196	気泡大
230	0.60	中	1.9	200	—
260	0.50	無し	1.5	210	—

〔実施例9〕

【0048】〔実施例6〕の方法で金型の底の中央に小孔を開け、これに直径5mmのテフロンチューブを差込みその先端を金型の中央にし小孔のあるテフロンテープを巻きこれによりガス抜きをした。一方は孔のない金型³⁰

で、その他は同じ条件で成形した。この結果は第8表の通りで、ガス抜きをすることによりボイドの生成を減少させることが出来る。以上の結果から型内の圧力は1.5kg/cm² 必要である。

第8表

ガス抜き	表皮の凹凸 (最小/最大 比)	ボイド	型内圧 (kgf/cm ²)	金型表面温度 (℃)
有り	0.58	無し	1.8	195
無し	0.64	多い	2.0	193

〔実施例10〕

【0049】内法150×150×150mmで表皮の厚さ3mm、発泡相の厚さ44mm密度0.05g/cm³の断熱箱を金型の内箱のつばを広くして、外箱と繋げる形にし、外箱は側面と底とを別々にして繋ぐ形にして材料を入れ易くし底の中央にガス抜き用の孔をつく

った。この金型を用いて〔実施例6〕と同じように回転成形した。出来た断熱箱は写真3に示すように金型の形状通りで、表皮が均一の厚さでボイドが無く、第9表に示すように製造して3日までは少し収縮するが、その後は収縮のしない断熱箱であった。

第9表

金型の寸法 (mm)	成形体の寸法 (mm)			
	成形時	3日後	1ヶ月後	6ヶ月後
上縁1-244.3	240.0	238.9	238.8	238.9
2-243.6	239.5	238.3	238.2	238.2
3-233.4	240.8	239.8	239.7	239.7
4-244.2	241.0	239.2	239.2	239.1
下縁1-244.6	240.0	239.3	239.2	239.2
2-244.8	240.2	239.3	239.4	239.3
3-244.0	239.8	238.6	238.6	238.6
4-244.7	241.2	239.2	239.2	239.1
高さ1-199.7	195.3	194.8	194.8	194.7
2-199.7	195.0	194.4	194.5	194.4
3-199.3	196.0	195.6	195.7	195.6
4-199.8	194.9	194.7	194.8	194.7

[実施例11]

【0050】[実施例6]と同じ方法で架橋発泡性粒状

体の粒径を1mm、3mm、5mm7mmにして、20

0×200×50mmの金型で発泡複合体を造った。そ

の結果は第10表の通りで粒径が小さいとボイドの発生

が多く表皮の凹凸も多くなり粒径が大きくなるとこの反

対でかつ成形体の表皮の内面の角のrが大きくなる。

第10表

粒状体の直 径 (mm)	表皮の凹凸 (最小/最大 比)	ボイド	型内圧 (kgf/cm ²)	金型表面温度 (℃)	其他
1	0.19	多い	1.9	201	表皮材がコ アに混入
3	0.54	あり	2.2	203	—
5	0.56	少し	2.1	205	—
7	0.95	少し	2.0	205	—

[実施例12]

【0051】内径50mm、長さ195mm、厚さ30mm、の半円筒形でその両端に高さ10mm、巾10mm、の凸部と深さ10mm、巾10mmの凹部のある金型を用い、[実施例6]の粉末プラスチック204gと架橋発泡性粒状体60gとをこの金型に入れ、加熱温度230℃、加熱時間30分で成形して発泡複合体を造った。この成形体は金型の通りの寸法に出来て、凸部の高さとし、凹部の深さとしは9.8mmで、この発泡複合体は弾性があり凹凸を噛み合わせたものは、強い結合で、一度結合すると簡単には抜けないものであった。この成形体に重りを付けて水中に半分沈め、水面を半円の中心線にすると防油堤として好ましいものであった。

[実施例13]

【0052】[実施例6]と同じように表皮厚さ3mm

でコア密度が0.05g/cm³で200×200×25mmの発泡複合体Aと、同形で肉厚1mmの発泡していない表皮とその下に肉厚2mmの2倍発泡の表皮を持つ発泡複合体Bを粉末プラスチック、粒径1mm、発泡剤1PHRの細粒、発泡性粒状体とでつくった。この発泡複合体それぞれの熱伝導率は、Aは0.062(kcal/m・hr・℃)で、Bは0.056(kcal/m・hr・℃)であった。表皮を発泡させることにより断熱性が良好になるが、また表皮を発泡させるとコアのボイドが減少し、そして発泡表皮の上に発泡させない表皮を付けると外観がきれいになる。[実施例14]

【0053】330×300×30mmの発泡複合体Aの330×300mmの面に巾10mm深さ10mm、長さ200mmの凹部が300mmの辺の縁から

10 mmの中央寄りの上下の中央にあり、この凹部から一番遠い300×30 mmの面の中央に凹部と同じ大きさの凸部をつくり、これと同じ凸部を上下の330×30 mmの面の中央にも設けた。一方330×330×30 mmの大きさの発泡複合体Bの一面の4周辺に200×10×10 mmの凹部を辺から10 mm離し中央に付けた発泡複合体をつくった。Aの板4枚の凸部を凹部に入れ側面とし、この上下にBの板をはめこんだものは、組み立て解体が容易な断熱箱になる。そしてBの四隅に夫々凸部をつくり、上下の凸部同士を結合すると、この箱は外れることのない極めて丈夫な密閉箱で水漏れしないものであった。

〔実施例15〕

【0054】330×300×30 mmの発泡複合体の板4枚を側壁とし、この中央に300×300×30 mmの発泡複合体を置いて底板とし、鉄のアングルをこの箱の外側に置き、此の箱の板の接触部にアングルにあけた孔とこの孔に入れたボルトで圧力をかけられるようにした。この組み立て箱は水を遮断できるもので、表皮を〔実施例13〕のように、発泡表皮にすると水密性が更に向上する。

〔発明の効果〕

【0055】以上説明した如く。発泡時の内圧に耐えられる金型を使用し、粉末プラスチックとこれより形の大きい架橋発泡性粒状体を金型に入れ材料に遠心力を与えないように回転しながら外部より加熱して、均一の厚さの表皮を生成させた。この表皮の上に発泡粒状体を付着させ、金型の温度を発泡剤の分解温度にして発泡させて、発泡粒子を金型に充填させ、内圧を1.5気圧以上にし

て、発泡粒を合体一体化させて表皮とコアとを接着させ冷却して発泡複合体とする。この製造方法により表皮と発泡体とで成る成形体が安定して一工程で製造出来、この成形体は軽量で強度が有り、断熱性に優れ、吸湿して断熱性が低下することが無く、クッション性、衝撃吸収性を有するので、極めて有用なものである。又この成形体はプラスチックの廃棄物を利用して種々の特長のある製品を造ることが可能であり、解体組み立てが出来るプレハブ式の部品となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】表皮と発泡体の成形体

【図2】発泡表皮と発泡体の成形体

【図3】表皮と発泡表皮と発泡体の成形体

【図4】表皮と発泡体と中空部で成る成形体

【図5】表皮と発泡体と区画で成る成形体

【図6】表皮と発泡体とゴム、プラスチックの粒状態で成る成形体

【図7】表皮と発泡体と補強体で成る成形体

【図8】発泡複合体の製造過程の写真1

【図9】発泡複合体の製造過程の写真2

【図10】断熱箱の断面図の写真

【符号の説明】

(1) 表皮

(7) 補強

体

(2) 発泡体

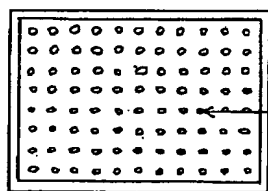
(3) 発泡表皮

(4) 中空

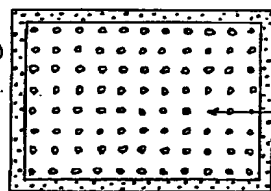
(5) 区画

(6) ゴム、プラスチック粒状態

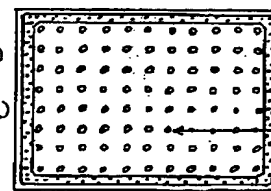
【図1】



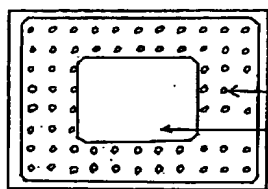
【図2】



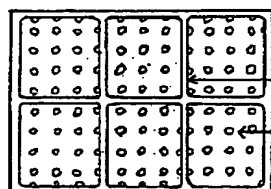
【図3】



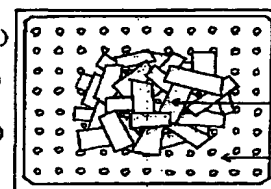
【図4】



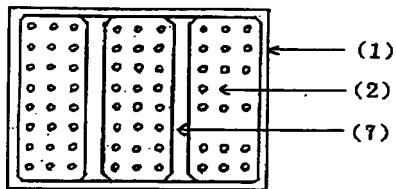
【図5】



【図6】

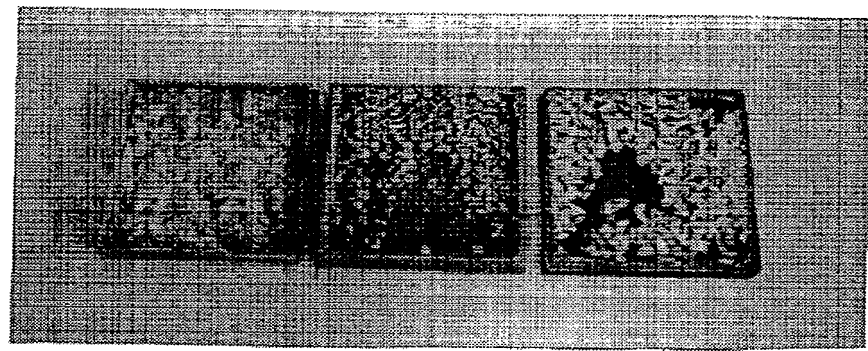


【図 7】



【図 8】

図面代用写真 (カラー)



230℃

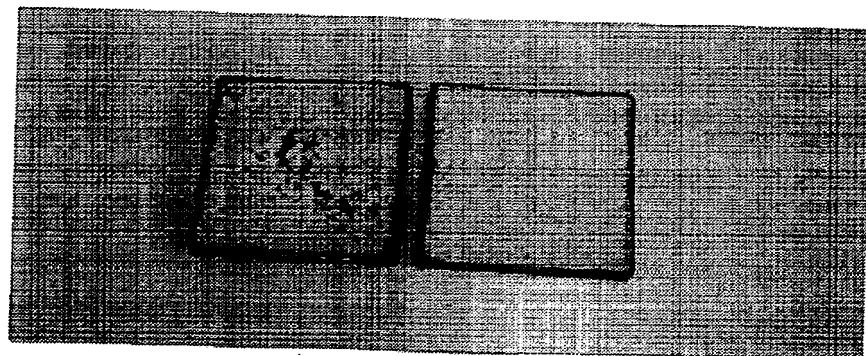
15分経過

20分経過

22.5分経過

【図 9】

図面代用写真 (カラー)



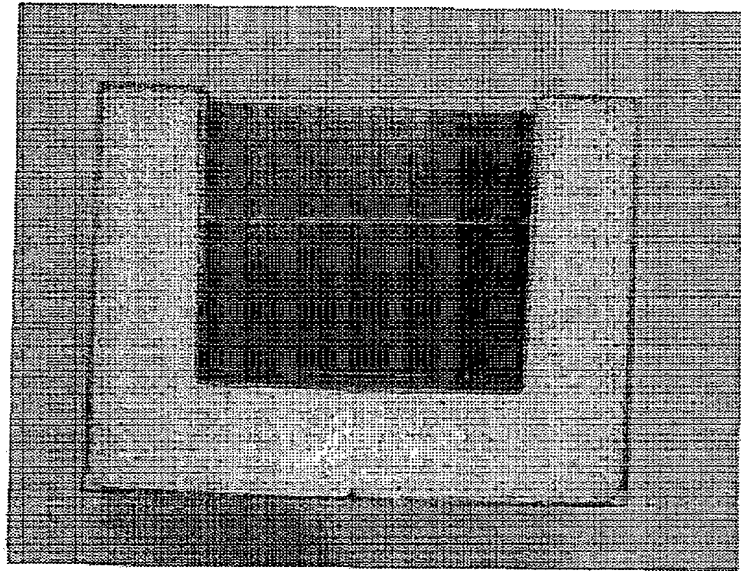
230℃

23.5分経過

25分経過

【図10】

図面代用写真（カラー）



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

B 2 9 L 22:00

識別記号

F I

B 2 9 C 67/22

テーマコード（参考）

Fターム（参考） 4F201 AA04 AC01 AE02 AG20 AH55
 BA03 BC01 BC12 BC15 BC17
 BC19 BD05 BM01 BM06 BS04
 4F212 AA04 AC01 AE02 AG20 AH55
 UA02 UB01 UB11 UB30 UF01
 UF21 UF50 ULO9 UN01 UN11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)